

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-216025  
 (43)Date of publication of application : 05.08.1994

(51)Int.Cl. H01L 21/027  
 G03F 7/20

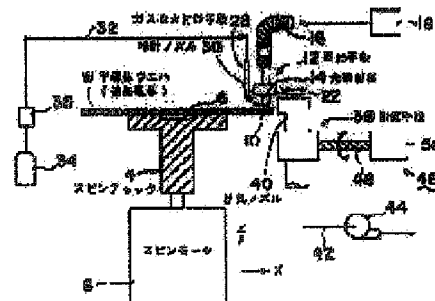
(21)Application number : 05-023270 (71)Applicant : TOKYO ELECTRON LTD  
 TOKYO ELECTRON KYUSHU KK  
 (22)Date of filing : 18.01.1993 (72)Inventor : KIMURA YOSHIO

## (54) EXPOSURE DEVICE

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide an exposure device with which the particles, which are scattered when an exposing operation is conducted, can be removed completely.

**CONSTITUTION:** In an exposure device having an exposing means 12 with which light is applied to the circumferential part of the material W to be treated, a gas spraying means 28, with which inert gas is sprayed, is provided in such a manner that it is proceeding to outside from inside of the material W to be treated. An exhaust means 38, which exhausts the gas coming from the above-mentioned spraying means 28. As a result, the particles generated in association with the foams generated at the time of exposure can be removed completely by the flow of inert gas.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 14.02.1997  
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]  
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
 [Date of final disposal for application]  
 [Patent number] 2881362  
 [Date of registration] 05.02.1999  
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
 [Date of extinction of right]

(11)特許出願公開番号

特開平6-216025

(43)公開日 平成6年(1994)8月5日

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/027				
G 0 3 F 7/20	5 2 1	7316-2H		
		7352-4M	H 0 1 L 21/ 30	3 6 1 W

審査請求 未請求 請求項の数1 FD (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平5-23270

(22)出願日 平成5年(1993)1月18日

(71)出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目3番1号

(71)出願人 000109554

東京エレクトロン九州株式会社

熊本県菊池郡菊陽町津久礼2655番地

(72)発明者 木村 義雄

熊本県菊池郡菊陽町津久礼2655番地 東京  
エレクトロン九州株式会社内

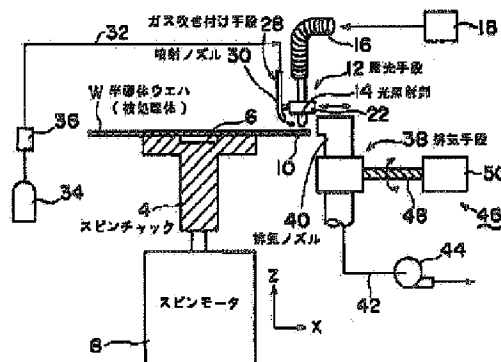
(74)代理人 弁理士 浅井 章弘 (外1名)

(54) 【発明の名称】 露光装置

(57) 【要約】

【目的】 露光時に飛散したパーティクルを完全に除去することができる露光装置を提供する。

【構成】 被処理体Wの周縁部10に光を照射する露光手段12を有する露光装置において、被処理体Wの内側から外側へ向かう不活性ガス56を吹き付けるガス吹き付け手段28を設け、この吹き付け手段28からのガスを排気する排気手段38を設ける。これにより、露光時の発泡に伴って発生するパーティクル56を不活性ガス流によって確実に排除する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 処理膜の形成された被処理体の周縁部に光を照射して前記周縁部の処理膜を露光する露光装置において、前記被処理体の周縁部を露光する露光手段と、前記露光手段からの光によって露光される露光部に向けて前記被処理体の内側から外側の方向へ不活性ガスを吹き付けるガス吹き付け手段と、前記吹き付けられた不活性ガスを排気する排気手段とを備えたことを特徴とする露光装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、露光装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、半導体製造工程においては、半導体ウエハの表面にフォトレジスト膜を形成し、このフォトレジスト膜にフォトリソグラフィ技術によりマスクの微細な回路パターンを転写し、これを現像後エッチング等により微細加工を施すことが行われている。上記したウエハ表面にフォトレジスト膜を形成する場合には、一般的にはウエハ表面の中央部分にフォトレジスト液を滴下し、ウエハを高速回転することにより滴下した液を遠心力によって全面に拡散塗布するスピナー法が用いられている。

【0003】 ところで、上述したスピナー法でフォトレジスト膜を形成するとウエハ表面全面に渡ってフォトレジスト膜が形成されてしまうが、後工程におけるウエハ搬送中のハンドリング等においてウエハ周縁部に形成されたフォトレジスト膜が機械的に破損されたりしてパーティクルとして飛散し、歩留まりを低下させる可能性がある。従って、このようなウエハ周縁部のフォトレジスト膜を予め除去することが行われている。

【0004】 ウエハ周縁部のフォトレジスト膜を除去する装置としては、例えば特開昭58-159535号公報、特開昭59-138335号公報、特開昭59-158520号公報、特開昭61-73330号公報等に開示されているように、ウエハを回転させながらウエハ周縁部のフォトレジスト膜に光例えば紫外線を照射してこれを露光し、現像時に周縁部のレジスト膜を除去することが行われている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記した従来の露光装置にあっては、ウエハ周縁部に光を照射した際に、光エネルギーによる急激な温度上昇或いは紫外線に起因する化学反応等が原因でレジスト膜内に気泡が発生し、これがレジスト膜の表面を突き破る時にレジストのパーティクルが飛散してしまう場合があった。このような飛散したパーティクルがウエハ表面に付着するとウエハの現像処理の際に現像残りとなって歩留まり低下の原因となっていた。そこで、照射する光のエネルギーを気泡が発生しない程度まで低下させることも考えられる

が、この場合には光を照射する時間がかなり長くなってしまい、スループットの低下の原因となり、採用することはできない。

【0006】 そこで、本発明者は特開平2-194619号公報において露光手段の近傍に排気手段を設け、露光時に飛散したパーティクルを上記排気手段により吸引除去するようにした装置を提案した。しかしながら、この装置によれば、飛散したパーティクルをある程度は吸引除去することができるが、十分にはパーティクルを除去することができないことが判明した。本発明は、以上のような問題点に着目し、これを有効に解決すべく創案されたものである。本発明の目的は、飛散したパーティクルを確実に除去することができる露光装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明は、上記問題点を解決するために、処理膜の形成された被処理体の周縁部に光を照射して前記周縁部の処理膜を露光する露光装置において、前記被処理体の周縁部を露光する露光手段と、前記露光手段からの光によって露光される露光部に向けて前記被処理体の内側から外側の方向へ不活性ガスを吹き付けるガス吹き付け手段と、前記吹き付けられた不活性ガスを排気する排気手段とを備えるようにしたものである。

【0008】

【作用】 本発明は、以上のように構成したので、露光手段により被処理体の周縁部の処理膜が露光されるとき発生する気体が膜表面を突き破ってパーティクルが発生する場合でも、ガス吹き付け手段により露光部には不活性ガスが被処理体の外方へ吹き付けられているので発生したパーティクルはこのガス流によって搬送され、排気手段により吸引されて系外へ排除されることになる。

【0009】

【実施例】 以下に、本発明に係る露光装置の一実施例を添付図面に基いて詳述する。図1は本発明の露光装置の一実施例を示す構成図、図2は図1に示す露光装置の主要部を示す斜視図、図3は図2に示す主要部の断面図、図4は本発明の露光装置の動作を説明するための動作説明図、図5は被処理体を示す平面図である。図示するように、この露光装置2は周囲が図示されない筐体により囲まれており、内部には被処理体、例えば半導体ウエハWを吸着保持するために上面が平板状になされた円板状のスピンチャック4が設けられている。このスピンチャック4の中央部には、図示されない真空装置に接続された真空吸着孔6が設けられており、ウエハWを吸着保持し得るように構成される。

【0010】 また、このスピンチャック4の下端部には、回転機構、例えばスピンモータ8が連結されており、必要に応じてスピンチャック4を回転し得るように構成されている。そして、このスピンモータ8は、図示

3

しない例えば水平垂直移動機構上に設けられており、スピ  
ンチャック4自体を水平(X、Y)方向及び垂直

(Z)方向へ移動可能としている。  
【0011】そして、上記スピンチャック4により吸着  
保持されたウエハWの周縁部10の上方には、この周縁  
部10を露光するための露光手段12が設けられてい  
る。この露光手段12は、例えば光ガラス等よりなる光  
射出部14を有し、この光射出部14には、例えば光フ  
ァイバ等よりなる光通路16が接続されており、例えば  
水銀ランプやキセノンランプ等よりなる光源18から

光、例えば紫外線を上記光射出部14まで伝搬してこれ  
よりウエハWの周縁部に向けて照射し得るように構成さ  
れている。  
【0012】また、この光照射部14は図示しない管体  
に一端が固定されて他端がスピンチャック4の中心方向  
へ延在された第1の直線移動機構20に取り付け部材2  
2を介して取り付けられており、この移動機構20の例  
えばボールネジ24を駆動することにより光照射部14  
をウエハWの半径方向(中心方向)へ移動し得るよう  
になっている。そして、このボールネジ24の端部には、

これに回転力を伝えるための例えばパルス制御されるス  
テッピングモータ26が連結されている。  
【0013】更に、スピンチャック4に吸着保持された  
ウエハWの周縁部10の上方には、上記露光手段12と  
並設させて本発明の特長とするガス吹き付け手段28が  
取り付けられている。具体的には、このガス吹き付け手  
段28は、上記取り付け部材22に連結された噴射ノズ  
ル30(例えば、ノズル内径1~2mm)を有しており、  
そのノズル先端30Aはウエハ周縁部である露光部  
に向けて開口されており、この部分にガスを吹き付ける  
ようになっている。特に、上記ノズル30は、取り付け  
部材22に対してウエハW乃至スピンチャック4の半径  
方向(中心方向)の内側に設けられており、ガス吹き付  
け時には、ウエハWの内側(中心側)からこの半径方向  
外側に向けて下向き傾斜(例えば噴射流中心部の角度  
が、ウエハW面に対して15~30度)で不活性ガスを  
吹き付けるように構成されている。

【0014】そして、この噴射ノズル30には、ガス供  
給通路32を介して不活性ガスとして例えばN<sub>2</sub>(窒  
素)ガスが充填されたガス源34が接続されると共にこ  
のガス供給通路32の途中には流量調整弁36が介設さ  
れており、所望する流量の不活性ガスを噴射ノズル30  
に向けて供給するようになっている。

【0015】また、露光手段12の僅かに下方であっ  
て、保持されたウエハWの側方には、上記噴射ノズル3  
0から吹き付けられた不活性ガスを排気するための排気  
手段38が設けられる。具体的には、この排気手段38  
は、ウエハWの表面か、それより僅かに上方に位置さ  
れて上記噴射ノズル30に対向させて設けられた排気ノ  
ズル40(例えば、ノズル開口部が20mm×40mm)

4

を有しており、この排気ノズル40は、排気通路42を  
介して排気ポンプ44へ接続されている。従って、この  
排気ポンプ44を駆動することにより、上記噴射ノズル  
30から吹き出された不活性ガスは、ウエハ周縁部と接  
触した後、効率的にこの排気ノズル40へ吸引導入され  
るように構成されている。

【0016】上記排気ノズル40は、これをウエハの半  
径方向へ移動可能とするために第2の直線移動機構46  
へ取り付けられており、例えばこのボールネジ48の端  
部に設けた駆動部、例えばステップモータ50を駆動す  
ることにより排気ノズル40を所望の位置に設置し得る  
ように構成されている。尚、上記排気ノズル40は、開  
口部が円形、台形その他の形状でも良い。

【0017】次に、以上のように構成された本実施例の  
動作について説明する。このウエハ周縁部の露光操作  
は、ウエハ表面にフォトリソ膜の形成後であって現  
像処理前であればどの工程で行っても良く、例えばレジ  
スト膜の密着性を良好にするプリバーク処理の前工程  
や、マスクパターン処理の前後工程、或いは現像工程の  
直前の工程で行ってもよい。

【0018】まず、図示しないハンドリングアームによ  
り、処理膜、例えばフォトリソ膜が塗布形成された  
ウエハWを搬入し、これを上昇させたスピンチャック4  
に受け渡す。この時、ウエハWの中心はスピンチャック  
4の回転中心に図示しない位置合わせ手段により位置合  
わせされた状態でチャック4上に載置され、真空吸着孔  
6の吸引力により吸着保持される。

【0019】そして、露光手段12を移動可能に保持す  
る第1の直線移動機構20を駆動することにより光照射  
部14をウエハWの周縁部10の真上に位置させる。こ  
の場合、ウエハ表面と光照射部14との間の距離L1  
は、これらが接触しない範囲で干渉による影響が最も少  
なくなるように、例えば0.5~1.0mm程度に設定  
する。この状態でスピンモータ8を回転駆動すること  
によりウエハWを1~2回転すると共に光源18を作動さ  
せて発生した光、例えば紫外線Vを光照射部14からウ  
エハ周縁部10に向けて照射し、この部分における処理  
膜であるフォトリソ膜52を周縁部10に沿って露  
光する。この時、レジスト膜52の周縁部が露光される  
幅L2は、ウエハのハンドリング時に接触して剥離する  
恐れのある幅、例えば3~5mm程度に設定される。ウ  
エハの回転時には、ウエハWのオリフラに対応する部分  
を露光する時に図示しない移動機構によりスピンチャッ  
ク4自体を水平面に移動させることによりウエハWの  
周縁部10を正確に露光させる。ここで周縁部10の露  
光されたウエハWの平面図は図5に示される。

【0020】そして、この露光操作と同時にガス吹き付  
け手段28を駆動してガス源34からの不活性ガス、例  
えば窒素ガスを噴射ノズル30から周縁部11に向けて  
吹き付けると共に排気手段38を駆動して周縁部近傍の

5

雰囲気は排気ノズル40から排気量10リットル/min程度で排出する。この周縁露光に際しては、図3及び図4にも示すように強力な紫外線Vが照射されたウエハ周縁部のレジスト部分から温度上昇や化学反応等に起因して溶剤等が気化して気泡54が発生し、この気泡54がレジスト表面を突き破ってパーティクル56となって飛散することになる。しかしながら、本実施例にあっては、噴射ノズル30からN<sub>2</sub>ガス56が強力に噴射されていることから、飛散した上記パーティクル56はこのガス流により強制的にウエハの外側へ搬送されて排気ノズル40内へトラップされることになる。この場合、噴射ノズル30は照射部14に対してウエハの半径方向内側に位置させているので、N<sub>2</sub>ガス57はウエハの半径方向の内側より外側に向けて噴射されることになり、従って、発生したパーティクル56は確実にウエハ周縁部10より外側へ搬送されてその外側に位置する排気ノズル40にトラップされることになる。特に、排気ノズル40はN<sub>2</sub>ガスの流れ方向下流側に位置されているのでパーティクルのトラップは確実に行われる。

【0021】このため、飛散したパーティクル56がウエハ面内に舞い戻ってこれに付着することを確実に防止することができる。この時のN<sub>2</sub>ガス57の流量は、照射部14からの光強度にもよるが、例えば8リットル/min程度に設定する。尚、排気ノズル40の位置は、これを支持する第2の直線移動機構46を駆動することにより適正に制御できる。

【0022】また、N<sub>2</sub>ガス56を噴射することにより冷却効果によりウエハ周縁部のレジスト膜の温度上昇が抑制され、この結果、発生する気泡54及びパーティクル56の量自体も抑制することができ、ウエハ面内にパーティクルが付着する可能性を一層抑制することが可能となる。

【0023】このように、本実施例においては、ウエハ周辺露光時の光強度を大きくして発泡現象及びこれに伴うパーティクルが発生しても、ウエハWの内側から外側へ向かうN<sub>2</sub>ガス流によってパーティクル56を搬送し、これを排気ノズル40によって確実にトラップすることが可能となる。従って、スループットを低下させることなく歩留まりを向上させることが可能となる。

【0024】また、ウエハWのサイズが異なる場合には、第1及び第2の直線移動機構20、46を駆動することにより、照射部14及び排気ノズル40の位置を制御することができる。

【0025】尚、上記実施例においては、露光手段12の側部、すなわち、ウエハWの半径方向外方に位置するように排気ノズル40を設けたが、これに限定されず、例えば図6に示すように露光手段12の照射部14をこれより所定の間隔だけ隔てて中空円筒体58により同軸状に囲み、排気ノズル60を形成するようにしてもよい。そして、この中空円筒体58は、図1にて示したと

6

同様に排気通路42に接続されている。この場合には、円筒体58の先端開口部とこの中心に位置される照射部14の下端部との間に形成されるリング状のノズル口62からウエハ周縁部の雰囲気を吸引排気することになる。尚、円筒体58の下端部分のウエハ外側部分は、フード部を垂下して設けてもよい。

【0026】また、上記実施例においては、不活性ガスとしてN<sub>2</sub>ガスを用いたが、これに限定されず、例えばCO<sub>2</sub>ガスやArガスを用いるようにしてもよい。更には、被処理体としては半導体ウエハを用いた場合について説明したが、これに限定されず、LCD基板、円板状フロッピディスクへの磁性材のスピンコーティング等にも適用し得るのは勿論である。更に、上記実施例においては、ウエハWの上面周辺部分を露光する場合について説明したが、ウエハWの周縁部分10Aを露光する場合にも適用が可能である。また、上記露光手段12等を2組以上設けてもよい。

【0027】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の露光装置によれば、次のように優れた作用効果を発揮することができる。被処理体の内側から外側に向かう不活性ガスにより、処理膜上に発生したパーティクルを排除するようにしたので、スループットを低下させることなく歩留まりを大幅に向上させることができる。また、噴出される不活性ガスの冷却作用により処理膜の温度上昇を抑制できるので、処理膜内の気泡の発生を抑制でき、従って、パーティクルの発生自体も抑制できるので歩留まりを一層向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の露光装置の一実施例を示す構成図である。

【図2】図1に示す露光装置の主要部を示す斜視図である。

【図3】図2に示す露光装置の主要部の断面図である。

【図4】本発明の露光装置の動作を説明するための動作説明図である。

【図5】周辺露光された被処理体を示す平面図である。

【図6】本発明の露光装置の他の実施例の要部を示す拡大断面図である。

【符号の説明】

2	露光装置
4	スピンチャック
10	周縁部
12	露光手段
28	ガス吹き付け手段
30	噴射ノズル
34	ガス源
38	排気手段
40	排気ノズル
52	フォトレジスト膜（処理膜）

(5)

特開平6-216025

7

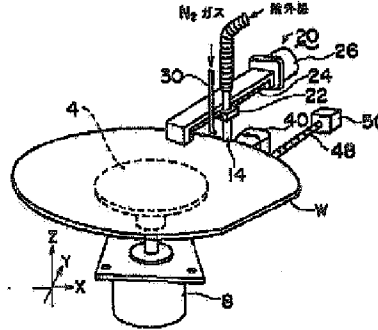
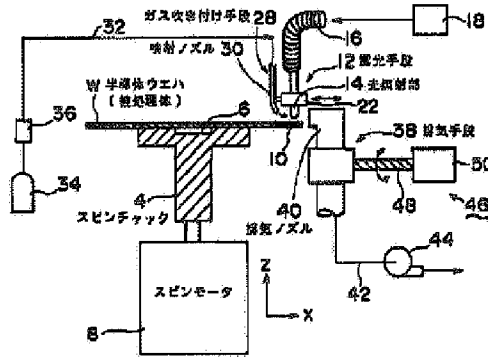
8

54 気泡  
56 N<sub>2</sub> ガス (不活性ガス)

V 紫外線  
W 半導体ウエハ (被処理体)

【図1】

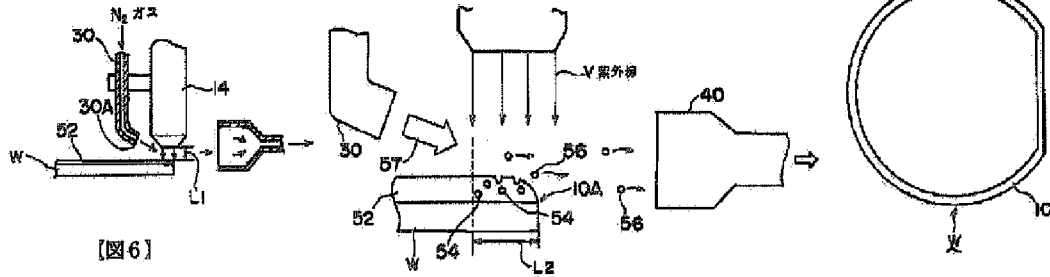
【図2】



【図3】

【図4】

【図5】



【図6】

